

小麦对赤霉病抗性鉴定指标的探讨*

张 林 潘雪萍 陈焕玉 张乐庆

(农学系)

摘要 连续3年用单花注滴法接种,考察了穗轴发病时间、病小穗数和穗轴病节片数3个抗性指标。结果表明,病小穗数这一指标能较明确地划分出高抗、中抗、感病3种类型,且稳定性最好。以病小穗数作为主要的抗病性鉴定指标,再参考穗轴病节片数,对小麦品种抗病性的评价及育种材料抗病性的鉴定较为准确、实用。

关键词 小麦; 赤霉病; 抗病性; 指标

许多研究表明,小麦对赤霉病的抗性主要表现为抗扩展,是微效多基因控制的数量性状,易受环境条件的影响^[1,2,7],因而抗病性鉴定难度较大。寻找一个稳定的抗性鉴定指标对于抗病育种有重大意义。

国内外不同的研究者曾以穗轴发病时间、病小穗数、穗轴病变长度作为抗扩展性的鉴定指标或划分病级的依据^[2~4,6]。作者对小麦赤霉病抗性组分的通径分析表明:病害引起的产量损失与病小穗数、穗轴病节片数及穗轴发病时间3个组分有关,而与病害潜伏期长短无关,且上述3个指标之间表现密切相关^[5]。本文即在此基础上进一步考察病小穗数、穗轴病节片数和穗轴发病时间这3个抗性指标的稳定性,探讨适用于抗病育种的抗性鉴定指标。

1 材料与方 法

本研究选用6个经过多年考察的抗性不同的品种,在1987年11月~1988年4月,1988年11月~1989年4月,1989年11月~1990年4月3个小麦种植季节(以下简称1987、1988、1989年)连续3年考察各品种穗轴发病时间、发病小穗数和穗轴病节片数,以比较各指标年份之间的稳定性。具体材料与方法如下:

1.1 供试品种 供试品种共6个,其中高抗品种有繁60096、苏麦3号,中抗品种有翻山小麦、繁635,2个感病品种是福龙选和晋麦2148。

1.2 供试赤霉病菌种 所用菌种为本地种植的小麦品种晋麦2148的病穗上分离得到的玉蜀黍赤霉菌(*Gibberella*)。

1.3 田间种植及接种调查 为使各供试品种花期相遇,采取分3期播种的方法,1987、1988、1989年分别于11月5日、11月10日、11月12日播种第一批材料,以后每隔10天播一期,每品种植一小区,每小区8行,行长1 m,行距20 cm,株距5 cm,田间管理同一般生产田。

* 本研究为农业部“01—02”课题项目。

1990年7月14日收稿。

待供试品种抽穗扬花后,于下午4点以后,选择将要开花的、花药呈黄色的麦穗中部小穗基部的第一朵小花,用单花注滴法接种,菌液浓度为100倍显微镜视野下有25个子囊孢子,每品种接种12穗。接种后遇晴天则上午8时至下午4时每隔2h时喷一次水保湿。

接种后逐日调查穗轴发病时间,接种后3d发病的定为3级,4d发病定为4级,如此类推,病害未扩展上穗轴的定为30级。接种后30d调查每穗病小穗数和穗轴病节片数。

1.4 每年以小区为单位计算各供试品种的病小穗数、穗轴病节片数及穗轴发病时间的平均数。用新复极差法测验各品种间差异的显著性,显著水平取 $\alpha=0.05$ 。

2 结果与分析

3年接种试验的统计结果列于表1。

2.1 病小穗数与品种的抗病性

3年接种鉴定的结果,皆以晋麦2148和福龙选二个感病品种的病小穗数最高,中抗品种翻山小麦和繁635次之,高抗品种苏麦3号,繁60096最低。且感病品种之间、中抗品种之间、高抗品种之间差异不显著,而感病、中抗、高抗3种类型的品种之间大都具有显著性差异。即使在发病不充分的1987年(感病品种晋麦2148、福龙选的病小穗数分别为4.87、和3.42,比1988、1989年都低),从病小穗数仍可看出3种不同程度抗病性类型的差别。该结果表明:采用单花定位注滴法接种,以病小穗数作为抗性鉴定指标,可比较明确地划分出高抗、中抗和感病类型。

2.2 穗轴病节片数和品种的抗病性

穗轴病节片数虽也表现出感病品种最高,中抗品种次之,高抗品种最低的趋势,且1988年的显著性测验结果与病小穗数表现一致,但1987年和1989年的表现却与病小穗数的结果不尽相同。在1987年,2个感病品种晋麦2148和福龙选的穗轴病节片数与中抗品种繁635无显著性差异,1989年2个中抗品种的穗轴病节片数都与感病品种无显著性差异。由此可见,穗轴病节片数虽可反映出小麦品种抗赤霉病性的差异,但该指标不够稳定,表现在中抗品种的穗轴病节片数有时会表现得与感病品种相似而不易区分。但因穗轴病变而引起枯穗率,中抗品种却比感病品种少得多,1988年在田间随机抽查了晋麦2148、福龙选、翻山小麦和繁635的30个接种穗(接种后30d调查),晋麦2148和福龙选的枯穗率分别为36%和27%,翻山小麦在接种后30d内未见枯穗,而繁635仅见一穗枯死,占3%。

2.3 穗轴发病时间与品种的抗病性

由表1可见,除1987年因发病不充分,中抗和感病品种的穗轴发病时间偏迟外,1988和1989年的试验结果,感病品种间,中抗品种间,高抗品种间均无显著性差异,而3种抗性类型的品种之间大都差异显著。因此,穗轴发病时间这一指标在发病充分的条件下基本上可反映出小麦品种抗病性的不同,但其稳定性较病小穗数差。

表1 不同抗病品种的病小穗数、穗轴病节片数及穗轴发病时间*

1987年		1988年		1989年	
品 种	病小穗数	品 种	病小穗数	品 种	病小穗数
晋麦 2148	4.87 a	晋麦 2148	7.25 a	晋麦 2148	6.67 a
福龙选	3.42 ab	福龙选	6.17 a	福龙选	5.96 a
繁 635	2.85 b	翻山小麦	3.79 b	繁 635	3.25 b
翻山小麦	2.63 bc	繁 635	3.75 b	翻山小麦	1.92 bc
苏麦 3号	1.08 c	苏麦 3号	1.29 c	繁 60096	1.17 c
繁 60096	1.04 c	繁 60096	1.21 c	苏麦 3号	1.13 c

品 种	穗轴病节片数	品 种	穗轴病节片数	品 种	穗轴病节片数
晋麦 2148	10.67 a	晋麦 2148	11.67 a	晋麦 2148	11.42 a
福龙选	9.92 a	福龙选	11.25 a	福龙选	9.67 a
繁 635	8.25 a	翻山小麦	7.00 b	翻山小麦	9.33 a
翻山小麦	4.00 b	繁 635	6.85 b	繁 635	9.08 a
苏麦 3号	1.25 c	繁 60096	0.17 c	繁 60096	0.83 b
繁 60096	0.25 c	苏麦 3号	0.08 c	苏麦 3号	0.33 b

品 种	穗轴发病时间	品 种	穗轴发病时间	品 种	穗轴发病时间
繁 60096	28.75 a	苏麦 3号	28.83 a	苏麦 3号	28.58 a
苏麦 3号	28.17 a	繁 60096	28.00 a	繁 60096	28.00 a
翻山小麦	28.83 a	繁 635	16.67 b	翻山小麦	19.00 b
繁 635	19.67 b	翻山小麦	15.67 b	繁 635	16.42 bc
福龙选	19.08 b	晋麦 2148	9.08 c	福龙选	14.67 c
晋麦 2148	13.17 c	福龙选	9.00c	晋麦 2148	14.17c

* 标记不同字母的平均数间在 $\alpha=0.05$ 水平上差异显著, 标记相同字母的平均数间无显著性差异。

3 讨 论

对于病害的抗性鉴定指标, 一般要求稳定、简便且易于调查。本研究考察的 3 个指标, 其中穗轴发病时间虽然可以反映出小麦品种抗性程度的差异, 但年份之间, 在不同的气候环境条件下稳定性不够理想, 且逐日观察病害扩展上穗轴时间相当麻烦, 鉴定少量材料尚可, 对于育种工作中大量材料的筛选鉴定则不大适用。

病小穗数和穗轴病节片数这2个指标都具有直观、易于调查的优点。连续3年的接种试验表明,病小穗数的多少能较好地反映出小麦品种抗病性的差异,不同年份间也较为稳定,是比较理想的抗赤霉病性鉴定指标。穗轴病节片数由于在年份之间不大稳定,中抗品种的穗轴病节片数有时与感病品种相似而使得二者不易区分,所以不宜单独作为抗性鉴定指标,但将它作为辅助的鉴定指标,有助于对待测品种的抗病性做出更准确的评价。例如在本试验中,1987年由于接种后气温偏低,因而发病不够充分,中抗品种翻山小麦与高抗品种的病小穗数接近,但若同时再考察穗轴病节片数,就会发现翻山小麦的穗轴病节片数明显地高于高抗品种。据我们的观察,对高抗品种来说病害不易扩展上穗轴,即使上了穗轴,穗轴的为害程度也很轻;而中抗品种穗轴一般受害较重。因此可利用这一点将中抗品种与高抗品种区别开来。

作者对赤霉病抗性组分的通径分析表明:病害引起的产量损失主要取决于病小穗数的多少,穗轴病节片数和穗轴发病时间通过影响病小穗数而间接地对产量损失起作用,即穗轴病节片数增加引起病小穗数增多、穗轴发病时间早则病节片多。因此,以病小穗数作为主要的抗性鉴定指标也与保产的关系较为密切。

单花定位注滴接种法是目前国内育种工作者公认较好的接种方法^[2,3]。本研究明确了采用该接种法诱发赤霉病,以发病小穗数作为主要抗性鉴定指标并参考穗轴病变程度,能较准确地鉴定出小麦品种对赤霉病的抗性,且上述2指标直观,易于调查,适用于抗病育种中对大量材料的筛选。

参 考 文 献

- 1 张乐庆,潘雪萍.小麦品种对赤霉病的抗扩展性遗传研究.华南农学院学报,1982,3(4): 21
- 2 福建农学院植保,育种教研室.小麦抗赤霉病育种的初浅认识.福建农业科学,1978(1): 31~34
- 3 张乐庆,潘雪萍.小麦抗赤霉病育种的初步研究.广东农业科学,1980(4): 20~23
- 4 余毓君,廖玉才.小麦品种对赤霉病抗扩展类型抗性组份的探索分析.作物学报,1988,14(3): 194~200
- 5 张林,张乐庆等.小麦品种对赤霉病抗扩展组份的研究.主要农作物抗病性遗传研究进展,江苏科技出版社,1990.178~184
- 6 竹上静夫.小麦品种间赤霉病侵染速率的差异.日本作物学会纪事,1961,29: 245~384 (原日文)
- 7 H. W. Schroeder, and J. J. Christensen. Factors affecting resistance of wheat to scab caused by *Gibberella zeae*. Phytopathology, 1963, 53(7): 831~838

RESEARCH ON CRITERIA OF RESISTANCE TO
WHEAT SCAB (*GIBBERELLA ZEAE*)

Zhang Lin Pan Xueping Chen Huanyu Zhang Leqing

(Department of Agronomy)

Abstract Using the inoculation method of injecting wheat scab spores into a single floret in the middle of a wheat spike for three years in succession, three resistance criteria (the period from inoculation to the disease spreading to the rachis, the number of diseased spikelets, the number of diseased internodes on the rachis) were studied. The results indicated that high resistance, medium resistance and susceptibility could be more clearly differentiated by the number of diseased spikelets, which proved to be the most consistent criterion. We could make a more accurate evaluation of the varietal resistance relying mainly on the number of diseased spikelets while taking the number of diseased internodes on the rachis as an auxiliary index.

Key words Wheat; Scab; Resistance; Criteria